

# Singvögel mit Casanova-Gen

Weibchen bekommen ein „Fremdgeh-Gen“ von ihren Vätern vererbt

Viele Vögel gelten als monogam. Tatsächlich jedoch gehen in vielen Paaren die Partner fremd. Die Vorteile für das Männchen liegen auf der Hand: Es kann auf diese Weise die Anzahl seiner Nachkommen erhöhen. Untreue Weibchen haben dagegen eher Nachteile. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Seewiesen haben nun eine überraschende Erklärung dafür gefunden, warum weibliche Zebrafinken trotzdem aktiv nach fremden Männchen suchen. Offenbar stammt ihre Bereitschaft zur Untreue von ihren Vätern und wird an sie vererbt. Das Fremdgehen muss sich also für die Weibchen gar nicht bezahlt machen. Vielmehr reicht es aus, dass die männlichen Vorfahren von ihrer Promiskuität profitierten. Ein „Casanova-Gen“ verbreitet sich demnach innerhalb einer Population, solange der Nutzen für die männlichen Genträger größer ist als die Kosten für die Weibchen. (PNAS, 13. Juni 2011)



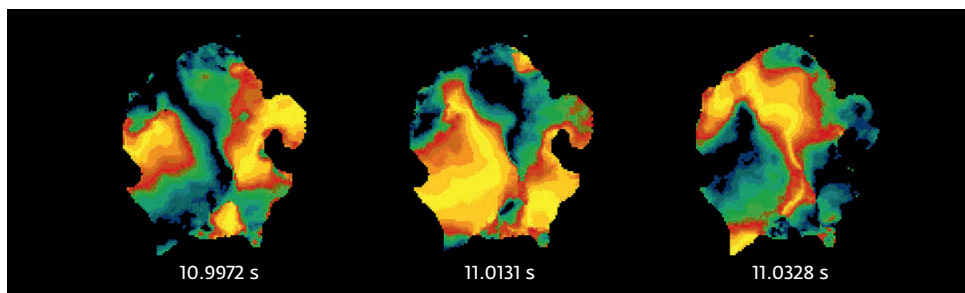
Zebrafinken-Pärchen mit Nebenbuhlerin. Vom Fremdgehen profitiert möglicherweise nur das Männchen.

## Schonender Neustart für das Herz

Vorhofflimmern lässt sich mit mehreren schwachen Pulsen besser behandeln als mit einem starken

Herzrhythmusstörungen könnten sich künftig schonend und schmerzfrei behandeln lassen. Ein Forscherteam um Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen und der Cornell University in Ithaca, USA, hat das Vorhofflimmern am Tiermodell mit mehreren schwachen statt mit einem sehr starken Puls unterbunden. Beim Herzflimmern stören elektrische Signale des Körpers, die sich in chaotischen Wellen ausbreiten,

den regelmäßigen Herzschlag. Der starke Puls eines Defibrillators unterbricht die chaotischen Wellen auf einen Schlag und startet den Herzschlag neu – so als schalte man einen Computer kurz aus und dann wieder an. Die schwachen Pulse beenden die chaotischen Wellen in mehreren Schritten und kommen mit 84 Prozent weniger Energie aus. Diese Methode ist daher nicht so schmerzhaft wie die bislang übliche, die meist unter Narkose angewendet wird. (NATURE, 14. Juli 2011)



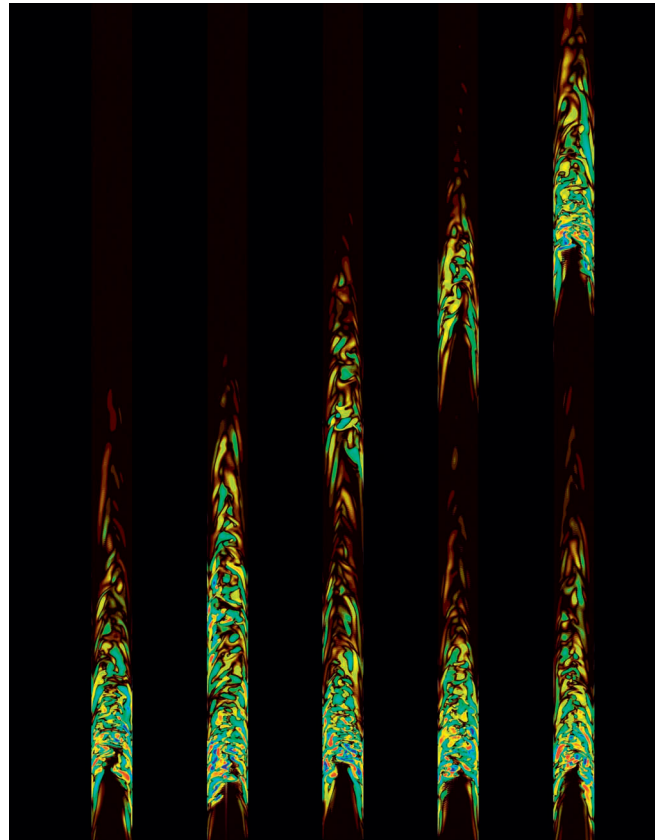
Herzflimmern im Film:  
Drei in kurzem Abstand gemachte Momentaufnahmen der chaotischen Erregung des Herzens (schwarz – ruhend, gelb – erregt). Dieser Zustand kann zum Erliegen der Pumpfunktion des Herzens und zum plötzlichen Herztod führen.

## Von kleinen Wirbeln zur Turbulenz

Max-Planck-Forscher beobachten, wie sich Störungen in Flüssigkeiten entwickeln

Sie sind teuer, schwer in den Griff zu bekommen und bislang kaum verstanden: Turbulenzen erschweren etwa den Transport von Öl oder Gas durch Pipelines. Die Fließgeschwindigkeit, ab der Turbulenzen in Flüssigkeiten oder Gasen entstehen, wenn sie durch ein Rohr strömen, haben Forscher um Björn Hof am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen nun erstmals bestimmt. Sie untersuchten kleine Wirbel, die entweder absterben oder sich teilen und so als Keime für größere Turbulenzen wirken. Die Forscher bestimmten, ab welcher Geschwindigkeit der Flüssigkeit mehr Wirbel neu entstehen als wieder verschwinden, und ermittelten somit den Umkipppunkt zur Turbulenz. Das bessere Verständnis von Turbulenzen könnte bei der Entwicklung von Techniken helfen, mit denen sich Turbulenzen ohne großen Energieaufwand im Keim ersticken lassen. (NATURE PHYSICS, 5. JUNI 2011)

Turbulente Szenen in einem Wasserrohr: Ein Wirbelfleck spaltet sich in zwei auf (von links).



## Kaltes Plasma beseitigt Ehec-Bakterien

In ersten Experimenten reduzieren Prototypen alltagstauglicher Geräte die Zahl der gefährlichen Erreger drastisch



Die nächste Welle von Infektionen mit Ehec-Bakterien lässt sich möglicherweise verhindern. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik in Garching und des Münchener Klinikums Schwabing haben verschiedene

Eine Handhabe gegen Ehec-Bakterien: Mit diesem Gerät könnten Verbraucher Lebensmittel in der heimischen Küche von gefährlichen Bakterien wie Ehec-Erreger O104:H4 befreien. Das Gerät reduzierte die Zahl der Bakterien einer Kolonie nach 15 Sekunden Behandlung auf ein 100000stel und ließe sich für etwa 100 Euro produzieren.

Ehec-Bakterienstämme wirkungsvoll mit kaltem Plasma abgetötet, darunter Erreger des Stamms O104:H4, der den Ausbruch mit Tausenden schweren Krankheitsverläufen im Frühsommer ausgelöst hat. Kaltes Plasma besteht aus einem Gas, das bei moderater Temperatur stark ionisiert wird. Für ihre Experimente benutzten die Forscher Prototypen von Geräten, mit denen sich in Lebensmittelbetrieben und in privaten Haushalten Nahrungsmittel kostengünstig von den Mikroben befreien lassen. Ob die Qualität der Lebensmittel unter der nur einige Sekunden dauernden, oberflächlichen Behandlung leidet, muss noch getestet werden. Die Garchinger Forscher halten dies jedoch für sehr unwahrscheinlich.

# Teilen ist kinderleicht

Schon Dreijährige geben einem anderen Kind Spielzeug ab, wenn beide es sich zusammen verdient haben

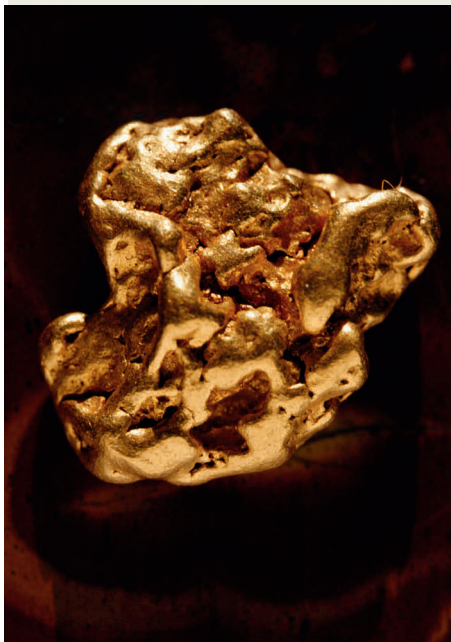
Auf den ersten Blick erscheinen Kinder manchmal sehr egoistisch: Erhalten sie ohne ersichtlichen Grund eine Belohnung, so teilen sie diese nur selten mit anderen. Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts zufolge ändert sich dieses Verhalten, wenn sich Kinder die Belohnung gemeinsam verdient haben. In ihrer Studie mussten Zwei- bis Dreijährige gemeinsam an den Enden eines Seils ziehen, um ein Brett mit Murmeln an sich heranzuholen. In diesem Fall teilten sie ihren Besitz. Wenn ein Kind die Murmeln alleine ergatterte, gab es dagegen keine Murmeln ab. Offenbar ist es typisch Mensch, nach gemeinsamer Anstrengung zu teilen. Denn unsere nächsten Verwandten, die Schimpansen, verhalten sich nur selten großzügig – selbst wenn sie für ihren Besitz gemeinsam Hand anlegen. (NATURE, 20. Juli 2011)

Auch Kleinkinder wissen, wer sich eine Belohnung verdient hat.



## Kosmische Kollisionen schmiedeten Gold

Forscher identifizieren Neutronensterne als Fabriken für schwere Elemente



Der Ort, an dem sich die schwersten chemischen Elemente im Universum wie Blei oder Gold bilden, dürfte nun gefunden sein: In einer heftigen Kollision verschmelzende Neutronensterne sind die idealen Produktionsstätten. Wissenschaftler aus dem Max-Planck-Institut für Astrophysik um Thomas Janka, aus dem Exzellenzcluster Universe sowie der Freien Universität Brüssel haben mit detaillierten numerischen Simulationen bestätigt, dass die relevanten Atomkernreaktionen tatsächlich dort ablaufen. Denn Elemente schwerer als Eisen bilden sich

durch Einfang von ungeladenen Neutronen auf mittelschwere Saatkerne im sogenannten r-Prozess (für englisch *rapid*). Die Rechnungen zeigen, wie durch Gezeiten- und Druckkräfte innerhalb von tausendstel Sekunden nach der Verschmelzung der Neutronensterne einige Jupitermassen extrem heißer Materie ausgestoßen werden. Kühlt dieses Plasma auf Temperaturen von unter zehn Milliarden Grad ab, kommen verschiedene Kernreaktionen in Gang – unter anderem auch der genannte r-Prozess. (THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 10. September 2011)

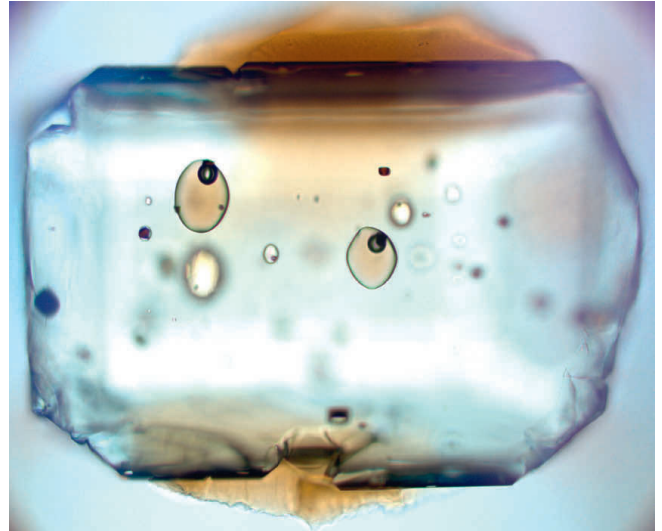
Wo ist Gold entstanden? Lange war der kosmische Ursprungsort dieses seltenen Edelmetalls – hier natürliche Goldklumpen aus Kalifornien und Australien – und anderer sehr schwerer chemischer Elemente unbekannt. Nun bestätigen neue theoretische Modelle die Vermutung, Gold könnte bei der Kollision zweier Neutronensterne geschmiedet werden.

# Vulkane als schnelle Recycling-Anlagen

Abgesunkene Ozeankruste tritt bereits nach 500 Millionen Jahren wieder an die Oberfläche

Geo-Recycling läuft in Vulkanen viel schneller ab, als Wissenschaftler bislang annahmen. Gestein des Erdmantels, das am Ozeangrund wegen der Bewegung der Erdplatten ins Erdinnere absinkt, gelangt über Vulkane bereits nach rund 500 Millionen Jahren wieder an die Oberfläche – und nicht, wie bislang angenommen, erst nach zwei Milliarden Jahren. Das haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz anhand vulkanischer Gesteinsproben aus Hawaii festgestellt. Sie analysierten das Isotopenverhältnis von Strontium in den Resten von Meerwasser-Einschlüssen in Basalt. Da das Isotopenverhältnis davon abhängt, zu welcher Zeit das Wasser in den Stein gelangte, lässt sich daraus auch das Alter des Basalts bestimmen. (NATURE, 10. August 2011)

Ein Zeuge der Erdgeschichte: In den knapp einen Millimeter breiten Olivinkristall gelangten bei seiner Entstehung geschmolzene Tropfen, die glasig erstarrten (braune Ovale). Bei den schwarzen Punkten handelt es sich um Gasblasen. In den glasigen Einschlüssen finden sich Isotopenverhältnisse von Strontium, wie sie im Meerwasser vor 500 Millionen Jahren vorkamen.



## Origami auf der Samenkapsel

Mit einem raffinierten Öffnungsmechanismus sorgt die Mittagsblume dafür, dass ihre Saat aufgeht

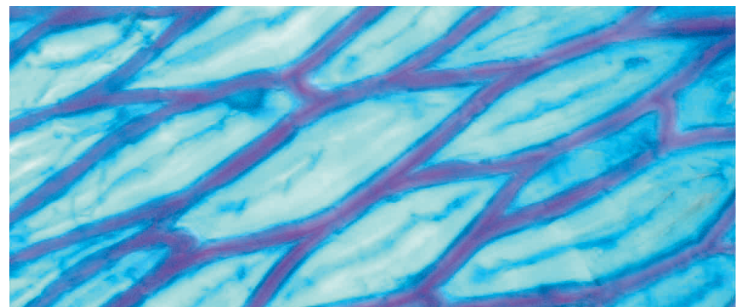
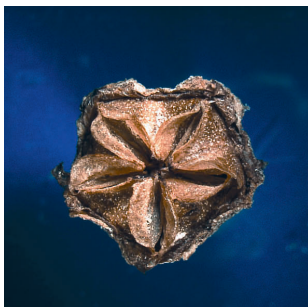
Manche Pflanzen verbreiten ihre Samen geradezu kunstvoll: Die Samenkapseln der Mittagsblume *Delosperma nakurense* etwa falten Deckel über den Samenkammern in der Art eines beweglichen Origamis auf, sobald sie von Regen benetzt werden. Das haben Matt Harrington und seine Kollegen am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam und an der Technischen Universität Dresden in einer genauen Untersu-

chung des Öffnungsmechanismus herausgefunden. Die Deckel klappen demnach auf, weil wabenförmige Zellen auf ihrer Innenseite Wasser aufnehmen und ihre Struktur ändern. Beim Trocknen schließen sich die Klappen wieder und wölben sich nach innen, sodass sie die Samenkammern dicht abdecken und sich nicht unbeabsichtigt öffnen. So verbessert die Pflanze, die in sehr trockenen Gegenden wächst, die Chancen, dass ihre Saat aufgeht. Die Forscher

möchten nach diesem Vorbild nun Materialien entwickeln, die sich bewegen, wenn sie feucht werden oder wenn sich ihre Temperatur ändert.

(NATURE COMMUNICATIONS, 7. Juni 2011)

Die Samenkapsel der Mittagsblume *D. nakurense* öffnet sich im richtigen Moment. Solange Trockenheit herrscht, verschließen fünf Deckel die Kapsel (links). Sobald es regnet, klappen die fünf Deckel der Kapsel auf (Mitte). Sie werden von einem quellbaren Gewebe aufgedrückt, das sich mit Wasser vollsaugt (rechts).



# Stickstoff aus dem Boden mischt in der Luft mit



Vor allem durch Düngung hat sich die Stickstoffmenge in landwirtschaftlich genutzten Gebieten, aber auch in Wäldern und Feuchtgebieten seit Mitte des 19. Jahrhunderts verdoppelt – mit vielfältigen Auswirkungen auch auf die Atmosphäre: Dem Klima schadet Dünger unterm Strich vermutlich, die Selbstreinigungskraft der Luft verbessert er dagegen.

chemie angestellt hat, übersteigt die klimaschädliche Wirkung des Stickstoffeintrags ein wenig den klimaschonenden Effekt. Stickstoffdünger wirkt sich aber auch positiv auf die Atmosphäre aus. Er stärkt nämlich ihre Selbstreinigungskraft, wie Ulrich Pöschl und seine Kollegen am Max-Planck-Institut für Chemie festgestellt haben. Ihrer Studie zufolge entweicht aus gedüngtem Ackerboden salpetrige Säure in die Atmosphäre – und zwar desto mehr, je saurer der Boden ist. In der Luft bewirkt die salpetrige Säure die Bildung von Hydroxylradikalen, die Schadstoffe oxidieren, sodass diese ausgewaschen werden.

(NATURE GEOSCIENCE, 31. JULI 2011)

Stickstoff im Boden beeinflusst die Atmosphäre auf sehr unterschiedliche Weise, wie zwei aktuelle Studien belegen. So verstärkt Stickstoffdünger vermutlich den Treibhauseffekt. Zwar kurbelt er das Wachstum von Pflanzen an, sodass terrestrische Ökosysteme

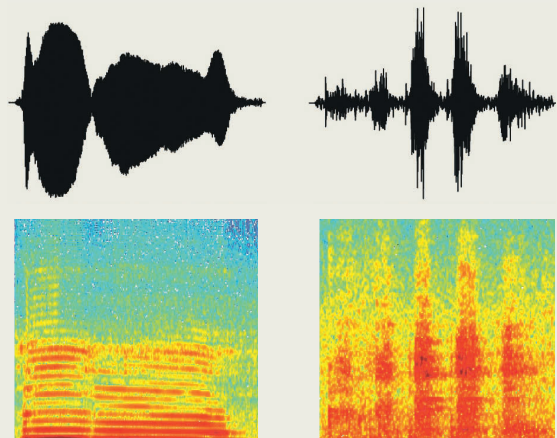
mehr Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre aufnehmen. Gleichzeitig setzt der gedüngte Boden aber mehr Lachgas frei – ein viel stärkeres Treibhausgas als Kohlendioxid. Nach Rechnungen, die ein Forscherteam um Sönke Zaehle am Max-Planck-Institut für Biogeo-

## Stimmzellen wissen, wer spricht

Spezielle Nervenzellen erkennen im Affengehirn Stimmen von Artgenossen

Die Stimme des Menschen ist genauso charakteristisch wie sein Gesicht. In unserem Gehirn gibt es wahrscheinlich sogar Nervenzellen, die sich auf das Erkennen von Stimmen spezialisiert haben. Denn Forscher des Max-Planck-Instituts für biologische Kybernetik in Tübingen haben Neurone im Gehirn von Rhesusaffen entdeckt, die ausschließlich durch Rufe und Laute von Artgenossen aktiviert werden. Diese sogenannten Stimmzellen liegen im Schläfenlappen der Großhirnrinde und reagieren auf Stimmen von Artgenossen doppelt so stark wie auf Stimmen anderer Tiere oder sonstige Geräusche. Neben Stimmzellen besitzen Rhesusaffen genauso wie der Mensch auch Zellen für die Erkennung von Gesichtern. Allerdings können Stimmzellen individuelle Stimmen genauer unterscheiden als Gesichtszellen individuelle Gesichter – möglicherweise weil Gesichter sich stärker ähneln als Stimmen. Die Forscher vermuten, dass auch Menschen spezialisierte Nervenzellen für die Stimmerkennung besitzen. Darauf deutet auch das Phänomen der Phonagnosie hin, eine Störung, bei der Menschen bekannte Stimmen nicht zuordnen können. (CURRENT BIOLOGY, 23. August 2011)

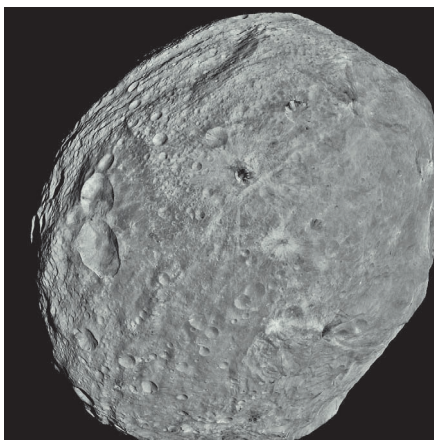
Zwei Rufe von Rhesusaffen (oben: Amplitude der Laute über die Zeit; unten: Energie für jede Frequenz über die Zeit).



# Vesta hat zwei Gesichter

Die ersten hochaufgelösten Bilder des Asteroiden geben Hinweise auf eine bewegte Vergangenheit

Vesta ist ein kosmischer Glücksfall. Denn der Kleinplanet mit einem Durchmesser von etwa 530 Kilometern, der jenseits der Umlaufbahn des Mars im Asteroidengürtel um die Sonne kreist, gilt als eines der wenigen Überbleibsel aus der Geburtsstunde des Planetensystems vor etwa 4,5 Milliarden Jahren.



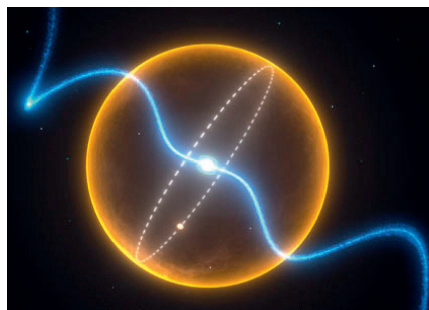
Daher warteten die Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung gespannt auf Ergebnisse ihrer Kamera auf der Raumsonde *Dawn*. Ende Juli empfangen sie die ersten Bilder – und erlebten gleich eine Überraschung: Vesta scheint zweigeteilt. Auf der Nordhalbkugel gibt es viele Krater, im Süden dagegen deutlich weniger. Die Anzahl der Krater auf einer planetaren Oberfläche dient als Maß für ihr Alter. Denn je älter eine Oberfläche ist, desto länger war sie dem Bombardement kosmischer Brocken ausgesetzt. Die Aufnahmen zeigen, dass viele Prozesse einst die Oberfläche der Vesta geformt haben.

Blick auf eine fremde Welt: Das Kamerasystem an Bord von *Dawn* hat dieses Bild von Vesta am 24. Juli aus einer Entfernung von 5200 Kilometern aufgenommen.

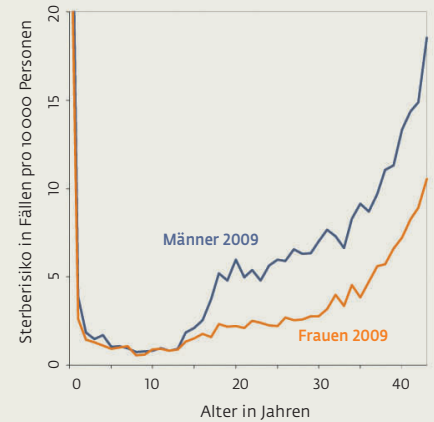
## Der Diamantplanet

Ein Stern, der sich in einen Planeten aus Diamant verwandelt? Was wie Science-Fiction klingt, scheint Realität zu sein. Die Entdeckung gelang einem internationalen Team, darunter Michael Kramer vom Bonner Max-Planck-Institut für Radioastronomie. Der Diamantplanet kreist offenbar um einen ungewöhnlichen Stern mit extrem hoher Dichte, einen Pulsar. Dahinter verbirgt sich ein schnell rotierender Neutronenstern von der Größe einer Stadt wie Köln, die einen stark gebündelten Strahl von Radiowellen aussenden. Bei dem neu entdeckten Pulsar PSR J1719-1438 bemerkten die Astronomen eine regelmäßige Modulation in den Ankunftszeiten der Signale. Verursacht wird diese „Störung“ offenbar durch die Gravita-

tion eines massearmen Begleiters. Die Art der Modulation verrät den Forschern einiges über den kleinen Himmelskörper: Mit einem Durchmesser von nur 6000 Kilometern ist er etwa halb so groß wie Jupiter. Er umkreist den Pulsar in gerade mal zwei Stunden und zehn Minuten in einem Abstand von 60000 Kilometern. Eigentlich hätte ihn die Schwerkraft längst zerreißen müssen – es sei denn, er ist so dicht wie Diamant. (SCIENCE, 26. August 2011)



Ein verrücktes Paar: Das Bild zeigt den Millisekundenpulsar PSR J1719-1438 mit 5,7 ms Pulsperiode im Zentrum sowie die Umlaufbahn des Planeten im Vergleich zur Größe der Sonne (in Gelb markiert).



Tödliches Draufgängertum: Mit der Pubertät steigt die Unfallrate unter jungen Männern.

## Live fast, die young

Jungen werden immer früher geschlechtsreif

Genau dann, wenn Jungen in der Pubertät am meisten Testosteron produzieren, steigt ihr Sterberisiko sprunghaft an – Grund: Junge Männer verhalten sich in dieser Lebensphase besonders riskant und erleiden häufiger tödliche Unfälle. Dieses Phänomen haben sich Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung in Rostock zunutze gemacht und daraus das Alter der Geschlechtsreife junger Männer in den letzten 150 Jahren abgeleitet. Demnach werden Jungen seit Mitte des 18. Jahrhunderts um etwa zweieinhalb Monate pro Jahrzehnt früher geschlechtsreif. Ein heute 18-Jähriger ist also körperlich so weit entwickelt wie ein 22-Jähriger um 1800. Ursache ist offenbar ein immer besserer Gesundheitszustand. Damit scheint auch für Jungen zu gelten, was für Mädchen bereits bekannt war: Der Zeitraum, in dem junge Menschen zwar geschlechtsreif, aber, sozial gesehen, noch nicht erwachsen sind, wird immer länger. (PLOS, 16. August 2011)